

Алгоритм восстановления дерева по набору расстояний

Блинов Л. С.¹

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Блинова И. В.¹

¹Университет ИТМО
leonid0891@mail.ru

Работа выполнена в рамках темы НИР №432984 «Анализ и синтез слоистых сред и сетей».

Введение

Графы являются активно используемой моделью в различных областях, в частности при изучении слоистых сред и сетевых структур. Достаточно хорошо изучены прямые задачи, однако наибольший интерес представляют как раз обратные задачи [1]. К таким задачам относится восстановление топологии графа. В настоящей работе разработан алгоритм восстановления графа типа дерева по заданной матрице расстояний связана. В представленной программе реализован данный алгоритм.

Основная часть

Весь алгоритм можно разбить на две большие части: прямой ход и обратный ход. Прямой ход позволяет создать историю преобразований матрицы. Обратный ход позволяет с помощью составленной истории установить связь между вершинами дерева.

Ключевая идея прямого хода – построить, исходя из исходной матрицы расстояний, последовательность матриц по следующему алгоритму. Для каждой матрицы строится вспомогательная матрица путём проведения операций над элементами текущей матрицы. Каждая следующая матрица получается путём отождествления строк и столбцов вспомогательной матрицы. Тем самым каждая следующая матрица имеет порядок меньше предыдущей. Цикл преобразований заканчивается в тот момент, когда порядок матрицы становится меньше трёх. Следует отметить, что на каждом шаге строится история преобразований.

Основная идея обратного хода – по полученной истории преобразований из прямого хода получить структуру связей между вершинами дерева. Для проведения шага обратного хода нужно пронумеровать точки согласно истории или оставить некоторые точки без номера, если о их номере в истории умалчивается. В истории хранится информация о количестве связей для каждой точки. Для пронумерованных точек количество связей с другими точками устанавливается строго. Для непрономерованных из истории произвольным образом выбирается, сколько связей будет иметь точка. При этом на каждом шаге связь устанавливается не с уже имеющимися точками, а создаются новые точки.

Выводы

Построенная программа может быть эффективно использована в приложениях, в частности, в качестве первого этапа решения обратной задачи для графа [2].

Литература

1. Зарецкий К.А. Построение дерева по набору расстояний между висячими вершинами // УМН 1965. Т. 20, № 6. С. 90 – 92.
2. Belishev M.I., Vakulenko A.F. Inverse problems on graphs: recovering the tree of strings by the BC-method // J. Inv. Ill-Posed Problems 2006. V. 14, № 1. P. 1 – 18.